

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

市區道路規劃及設計之問題與對策—功能，交通特性與衝擊

計畫類別： 個別型計畫

計畫編號： NSC92-2211-E-032-023-

執行期間： 92 年 08 月 01 日至 93 年 07 月 31 日

執行單位： 淡江大學運輸管理學系

計畫主持人： 羅孝賢

報告類型： 精簡報告

處理方式： 本計畫可公開查詢

中 華 民 國 93 年 12 月 6 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

市區道路規劃及設計之問題與對策—功能、交通特性與衝擊

Approaches of the Street Planning & Design in Taiwan : Functions, Traffic Characteristics and Impacts. Some Problems and Solutions.

計畫編號：NSC 90-2211-E-032-016（羅孝賢）

執行期限：92 年 8 月 1 日至 93 年 7 月 31 日

主持人：羅孝賢副教授 淡江大學運輸管理學系

一、中文摘要

過去我國市區道路之規劃與設計大多承襲公路之作法，並未就都市街道與沿街土地使用及經濟活動做適當之聯繫，致令街道功能分類不清，層級不明。街道功能分類有助於調和聯繫都市土地使用與運輸規劃間之關係。透過適當之分類，建立路型、各類車道配置、車道寬度、人行與其他必要設施等設計標準，將可提供街道實質規劃設計正確之指導。本研究擬自現況問題切入，針對現行市區道路規劃與設計方法進行全面且深入之探討，尋求道路系統與土地使用之聯繫，結合考量國內特有之旅運型態，建立完整街道規劃與設計程序，以及適當之判斷基準與門檻值。

二、英文摘要

Traditionally, the planning and design of urban streets is followed the highway manner in Taiwan. The lack of linkage between transport and land-use, and the absence of hierarchy of streets resulted in less efficient and safe for traffic operations. Functional classification of street can assist with the coordination and planning of land use and transportation. It can help with the establishment of designated the technical

layout of street planning and design, such as street right-of-way widths and design standards for street cross-sections, sidewalks and public utility facilities. This study will focus on the problems faced in approaches of the street planning and design in Taiwan. A new street planning and design process will be proposed, based on the existing road classification guidelines, but including some new features which recognize the multi-modal nature of transportation in the cities of Taiwan.

三、緒論

旅運特性與行為、交通型態、土地使用特性和街道規劃設計之間存在密切互動關係。街道之規劃設計應符合「安全」、「效率」、「適意」等交通功能要求，並滿足防災、公共空間與生活功能之需。另由都市規劃與設計角度觀之，道路路幅寬度已為都市計畫給定，再由道路主管機關依已劃定之都市計畫道路進行規劃設計，決定路型、各類車道配置、車道寬度、人行與其他必要設施之佈設，至於路型如何決定？街道尺寸是否合理？能否滿足交通需求與都市發展之需要？皆未見嚴謹之探討。不同道路類型提供之交通功能各異，其道路斷面配置亦有不同之考量。建立交通與

土地使用間之聯繫 (Linkage)；結合沿街土地使用之發展與活動特性，決定適當之街道類型與空間配置，為本研究之研究重點。

依據「市區道路條例」界定之市區道路系統，幹道即為穿越市區之通過性交通及市內區域間之交通以提供旅次密集之車輛通過，連絡外圍之區域，其路型又可分為標線分隔、中央分隔及快慢分隔等型態。郭哲得(72年)研究指出，若道路主要服務穿越性車輛，為減少延滯，增加行車效率及安全性，宜採快慢分隔路型；若以服務地區性車輛為主，宜採中央分隔路型。台北市工務局(71年)設置路型之原則，中央分隔島係以具有四或更多車道的幹線道路即須配置，並建議穿越交通量大之道路應採取快慢車道分隔型。

本研究擬自街道功能入手，探索街道在都市發展中扮演之角色。以街道交通功能分類觀點，釐清各類街道與沿街土地使用、旅運（活動）型態、交通特性之互動關係，以及可能產生之衝擊影響。分別以土地使用、安全及景觀等層面分別探討路型設置。

四、資料收集與分析

4-1 調查計畫

本研究以台北市市區道路為研究對象，分別選取羅斯福路、忠孝東路、中山北路、敦化南北路、長安西路、民生東西路、民族東西路及八德路等道路進行資料收集。研究道路以幹道為分界，將每條道路分成若干路段，以路段為基本資料收集單元。劃分原則以土地使用特性、交通特性及旅運特性一致者為單元。共分成 55 個路段。相關資料彙整如下：

(1). 土地使用資料

引用臺北市政府工務局之地理資訊 e 點通網站，量測道路兩側各類土地使用樓地板面積及量測範圍面積，予以換算成各類土地使用強度。

(2). 交通特性資料

包括尖峰小時交通量及交通組成

。資料來源為民國 92 年臺北市交通管制工程處流量調查結果。再予換算成地區交通量及方向分佈因子。

(3). 道路特性資料

包括人行道寬度、道路寬度及分隔形式(標線分隔、中央分隔及快慢分隔等)，透過實地勘查及地圖量測得取資料。

(4). 肇事特性資料

肇事分析以台北市主要幹道為研究對象，分析路段篩選原則為：雙向合計 8 車道(標線分隔路段車道數最多者為雙向 6 車道，故標線分隔路型取雙向 6 車道)，無機車專用道，且全線車道配置數量較為一致者。依上述原則，本研究納入肇事分析之路段包含中央分隔路型之忠孝東路、羅斯福路、基隆路、松江路；快慢分隔路型之中山北路、敦化南路、敦化北路、信義路；標線分隔路型之林森南路、林森北路，共計十條主要幹道。

事故資料取自臺北市政府警察局交通警察大隊交通事故資料庫，包含由民國 92 年 1 月 1 日至 92 年 11 月 4 日之各路段 A1，A2 及 A3 事故資料，共計 5,129 筆。

(5)景觀偏好特性分析

本研究之景觀偏好特性分析係以電腦模式各種不同路型配置方案，再配合問卷調查方式進行多向度及單向度之偏好特性資料蒐集。研究變項有四，分別為分隔型態(中央分隔或快慢分隔)、分隔帶植栽(有或無)、車道與人行道間植栽(有或無)、建物與人行道間植栽(有或無)，亦即其可能配置方案共計 16 個。另為分析不同屬性用路人之偏好是否有所差異，本研究又將用路人區分為行人及駕駛者，分別設定不同的行進速度及視覺角度，以電腦動畫進行各方案之視覺模擬。

4-2 路型影響因素分析

4-2-1 土地使用因素分析

本研究應用因子分析與群落分析技術進行市區街道路型分類。以 54 個

路段之 9 個變數分析結果，抽出四個共通因子，其寄與率（即各因子可說明總變異程度）為 78.83%。

4-2-1-1 因子分析

(1) 第一因子—商業開發程度因子

本因子寄與率為 35.81%，包含四個變數，由商業使用強度、平均地價、人行道及車行道寬度等變數組成。就此因子而言，地區之土地使用強度與地價、人行道寬度及車道寬度有關。通常地價較高之路段，土地使用強度也會較高，人行道寬度亦較為寬敞，且以往容積管制皆以道路的寬度為主，道路愈寬則容積管限制較低，反之則較高。尤以土地使用程度代表一地區的發展程度，對道路功能影響甚鉅，間接影響路型設置，故命名為商業開發程度因子。

(2) 第二因子—大眾運輸因子

第二指標寄與率為 16.25%，包含捷運出口數、住宅容積率等變數。一般而言，捷運出口之密集度，可顯示該路段大眾運輸服務之便利性，其通常與公車密集度及住宅開發程度成反比，捷運出口數越多之路段，公車尖峰班次亦較少。於此因子中以捷運出口數之相關值最高，故命名為大眾運輸因子。

(3) 第三因子—地區交通型態因子

第三指標寄與率為 14.91%，由地區路段流量及公車尖峰班次數所組成。地區路段流量愈多，表駐留於該路段且不作直接穿越之車輛較多；公車尖峰班次之密集度，亦可顯示一地區大眾運輸服務之便利性，大眾運輸使用愈便利，則可吸引的人群亦愈多。停駐於該路段之車輛及公車密集度可顯示該路段之交通型態，故命名為地區交通型態因子。

(4) 第四因子—穿越交通型態因子

此項指標寄與率為 11.86%，由方向分佈因子組成，路段交通量方向分佈越明顯表示該路段交通穿越的比例較高。穿越性交通量高則表示幹道功能越明顯，此項因子反應該路段穿越交通型態，進而影響路型設置，故命名為穿越

交通型態因子。

4-2-1-2 集群分析

集群分析可將資料分成數個相異性最大的群組，而群組內的相似程度最高。為了解各路段群之基本特性，本研究使用各路段之因子得點作為群落分析輸入資料，茲將各群說明如下：

(1) 第一群：

此群包含 29 個路段，羅斯福路（從和平東西路至辛亥路），忠孝東路（中山南北路至逸仙路），中山南北路（天母至忠誠路，仁愛路至愛國東西路），民生西路（環河北路至建國北路），八德路（忠孝東路至基隆路），民族西路（環河北路至松江路），長安西路（中山北路至建國北路）。此類路段商業開發程度高，地區路段流量較其他兩群高，大眾運輸服務密集，表幹道功能已逐漸衰退，為俾益道路兩側之聯通，故較適合標線分隔路型。

(2) 第二群：

此群道路有 15 個路段，羅斯福路（辛亥路至興隆路），中山北路（忠誠路至仁愛路）。此類路型道路寬度較寬，商業及住宅土地使用程度較低，同時亦具有聯外幹道功能，故較適合中央分隔路型。

(3) 第三群：

此群有 10 個路段，敦化南北路（民權東路至基隆路），民生東西路（建國北路至敦化北路）。此類路段土地使用強度較高、行人量較大、人行道亦較寬敞，同時兼附有較高之地區性交通及穿越性交通特性，故此類路段應適合快慢分隔路型，使其交通分流、人車分離，道路地區性及穿越性功能不致互相干擾。

上述分類結果，為使道路能充分發揮其功能，基於道路連續性原則及全線路型一致之考量，羅斯福路、中山南北路可劃屬中央分隔型態，因其路段有聯外功能且穿越性交通量亦大；敦化南北路可劃屬快慢分隔型態，因其商業發展程度較高，所衍生地區性交通量較大，

同時亦為市區幹道，穿越性交通量亦多，為隔離快慢車流，故適宜快慢分隔路型；忠孝東路、民生東東西路、民族東西路、八德路及長安東路可劃屬標線分隔型態，其雖為市區幹道，由於商業開發强度高，路幅較為狹窄，為增進沿街兩側之相互聯通，故較適宜標線分隔型態。

4-2-2 路型交通事故分析

(1) 事故率比較方面

為避免交通量及路段長度之不同，影響事故分析結果，本研究係以事故率(事件數或死傷人數/交通量*路段長度)作為不同路型之比較基準。結果顯示，標線分隔事故率較高，其次為中央分隔，再次為快慢分隔；與公車有關之事故率比較方面，標線分隔事故率較高，其次為中央分隔、快慢分隔；平均死傷人數比較方面，標線分隔平均死傷人數較高，其次為中央分隔、快慢分隔；

(2) 事故位置與事故型態分析方面

就事故發生位置而言，事故發生於路口之比例最高為中央分隔型態，其次為快慢分隔路型，最低為標線分隔路型；就事故型態而言，各種路型之車與車碰撞皆約佔八成，而其中快慢分隔路型之路口交岔撞比例最高；標線分隔路型之對撞與對向擦撞比例最高。

(3) 不同路型之事故率迴歸分析

本研究以二個虛擬自變數分別表示三種路型(標線分隔、中央分隔、快慢分隔)，並以事故率作為因變數進行迴歸分析。迴歸分析模式結果如下表所示，模式之相關係數(R 值)為 0.762、判定係數(R² 值)為 0.581；其 F 值檢定之顯著水準為 0.048，小於 0.05，顯示模式之所有係數至少有一顯著不為 0；而各變數之係數值 t 檢定之顯著水準亦均小於 0.05，顯示個別參數亦皆顯著不為 0。綜合上述分析結果顯示，路型與事故率之間確有關係存在，且依各自變數之參數值推估結果可知，各路型之平均事故率分別為：中央分隔路型 0.01、快

慢分隔路型 0.008、標線分隔路型 0.02，顯示若以中央分隔路型為比較基準，則標線分隔路型之平均事故率為中央分隔路型之 2 倍，而快慢分隔路型之平均事故率則為中央分隔路型之 0.8 倍。

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.762 ^a	.581	.461	4.64933E-.03

a. Predictors: (Constant), type-2, type-1

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2.097E-04	2	1.048E-04	4.849	.048 ^a
	Residual	1.513E-04	7	2.162E-05		
	Total	3.610E-04	9			

a. Predictors: (Constant), type-2, type-1

b. Dependent Variable: accident-rate

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.039E-02	.003		6.203	.000
	type-1	-1.04E-02	.004	-.846	-2.576	.037
	type-2	-1.22E-02	.004	-.992	-3.022	.019

a. Dependent Variable: accident-rate

4-2-3 植栽配置偏好分析

道路植栽配置偏好分析係分別模擬駕駛者及行人於行進間所之視覺效果，並進行問卷調查。資料分析方法包含平均數檢定、單向度迴歸分析以及多向度度量法。分析結果說明如下。

(1) 平均數檢定結果

依平均數檢定結果，不同的性別、年齡、職業、學歷、運具使用等個人屬性，並不會影響受試者對於各方案之喜好度評值；而不同的分隔型態除在行人視覺角度之舒適度評值上有所差異外，其它各項單向度指標評值均無明顯差異。而相關係數檢定結果顯示，受試者於不同視覺角度時，除安全性指標外，喜好度、舒適度、美觀度、可及度之評分值均無顯著相關。

(2) 單向度迴歸分析結果

本研究採用安全度、喜好度、舒適度、美觀度、可及度等五項單向度指標。依單向度指標之迴歸分析結果，就駕駛者而言，植栽帶距離受試者愈近，其

喜好度、美觀度與可及度均愈高；而人行道左右兩側任一側有植栽，其舒適度與安全度較高。就行人而言，人行道左右兩側任一側有植栽，其喜好度與可及度較高；中央分隔帶有植栽或植栽分佈數量愈多者，其舒適度較高；車道與人行道間有植栽，則美觀度較高；植栽分佈數量愈多或中央分隔路型者，其安全度較高。

(3) 多向度度量法分析結果

多向度度量法分析結果顯示，駕駛者對於市區道路景觀之喜好度係以三個維度來加以判別，亦即表示駕駛者之景觀認知特性主要有三個因素。亦即駕駛者於植栽配置之偏好認知特性有三項，分別為「美觀度」、「分隔帶及人行道均有植栽」以及「道路分隔型態」；而行人於植栽配置之偏好認知特性亦有三項，分別為「美觀度」、「建物與人行道間有植栽」以及「車道與人行道間有植栽」。顯示駕駛者偏好分隔帶及人行道均有植栽之配置方案；而行人則較偏好人行道左右兩側有植栽之配置方案。

綜合上述分析結果可知，駕駛者與行人對於道路植栽配置之偏好有所不同，故市區道路於規劃設計時，應考量不同用路人之需求。本研究建議，當路幅受限，無法同時於分隔帶及人行道兩側種植行道樹時，應優先於駕駛者及行人均重視之車道與人行道間種植行道樹。若路幅許可，除於車道與人行道間種植行道樹外，並應再依道路功能特性決定第二個植栽位置，亦即若該道路以服務車輛為主，則應優先於分隔帶種植行道樹；若該道路以服務行人為主，則應優先於建物與人行道間種植行道樹。而在路幅許可下，分隔帶及人行道兩側均種植行道樹將可同時滿足駕駛者及行人對於道路景觀之偏好。

4-2-4 最適路型評估模式構建

1. 模式內容說明

為整合本研究考量之土地使用

、安全性及景觀偏好等三個因素，以進行最適路型之評估，本研究以各路型之整合得分數高低進行最適路型優先順序之建議。各路型之得分數計算方式如下：

$$V_i = \sum_{j=1}^3 W_j * P_{ij}$$

其中

V_i ：第 i 種路型之得分數 ($i=1,2,3$)

W_j ：第 j 因素權重值

P_{ij} ：第 i 種路型於第 j 因素之評值

於權重值之設定上，考量本研究係以土地使用為主要著眼點，故給予土地使用權重最大，安全次之，景觀最小，其權重值分別設定為 3、2、1。至於各路型於各因素之得點則分別依各因素之分析結果予以設定。

另考量快慢分隔路型須至少雙向六車道、路寬至少 25 公尺之道路方能佈設，故路寬少於 25 公尺之道路將不納入快慢分隔路型之評估。

2. 綜合評估結果

依前述整合評估模式，茲以台北市八條主要道路為例，就其最適路段路型配置評估結果彙整如表一。

表一 最適路型建議表

路名	建議路型優先順序		
	1	2	3
忠孝東路	快慢分隔	標線分隔或中央分隔	—
中山北路	中央分隔	快慢分隔	標線分隔
羅斯福路	中央分隔	快慢分隔	標線分隔
敦化南北路	快慢分隔	中央分隔	標線分隔
民生東西路	標線分隔或中央分隔快慢分隔	—	—
八德路	標線分隔或中央分隔快	—	—
民族東路	標線分隔或中央分隔	—	—
長安東路	標線分隔或中央分隔	—	—

五、結論與建議

(一) 研究結論

1. 影響路型設置的因素，本研究主要以土地使用特性、安全及景觀方面作為路型設置探討。
2. 依土地使用層面研究結果顯示，土地使用强度高，所衍生地區性交通量大，宜設置為標線分隔；若土地使用強度不高且穿越性交通比例明顯，則適用中央分隔型態；若土地使用强度高，地區性交通量及穿越性交通量皆多，則宜以快慢分隔路型設計。
3. 肇事分析結果顯示，快慢分隔路型其事故率及死傷率較低；中央分隔路型其事故發生於路口比例最高；快慢分隔者追撞比例較高。以安全方面考量路型設置，則快慢分隔優於中央分隔，且優於標線分隔路型。
4. 道路景觀方面，就中央分隔與快慢分隔路型而言，本研究分析結果顯示其對行人景觀偏好並無影響。而就駕駛者而言，道路分隔型態雖有影響但並不明確（仍有部分方案調查值並未完全符合此項認知特性），故只能確認駕駛者偏好分隔帶有植栽且人行道亦有植栽之配置方案。故於市區幹道之路型設計時，應可不須考量用路人之景觀偏好，以決定道路分隔型態。
5. 本研究整合土地使用、安全及景觀偏好三項因素，建立路型綜合評估模式，其分析結果可供市區道路路型設置參考。

(二) 建議

1. 綜合土地使用與交通觀點，中山南北路目前道路路型屬快慢分隔型態，然因公車及機車交通量龐大，慢車道已呈車流飽和狀態且交織情形嚴重，建議可改為中央分隔型態。忠孝東路原為台北市市區東西向幹道，屬中央分隔路型，由於其聯外功能已有替代，且因兩側商業活動頻繁，為促進道路沿街兩側之聯通，建議改為標線分隔路型。敦化南北路及其他研究路段路型則維持不變。

2. 本研究之整合評估模式為初步架構，其權重值為主觀認定，惟考量應地區特性與需求，建議後續研究可再就各因素重要性排序及其權重值設定方式加以探討。

六、參考文獻

1. 李湖沌，**台北市道路系統功能分類與幾何設計之研究**，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 70 年 6 月。
2. 黃承傳，陳永明，「台北市道路功能分類之研究」，**交通運輸**，第十三期，民國 80 年。
3. 台灣省政府住宅及都市發展處，**台灣省市區道路工程設計規範**，民國 87 年 10 月。
4. 內政部營建署，**市區道路工程規劃及設計規範之研究**，民國 90 年 12 月。
5. 賴純絃，市區道路路幅與中央分隔島植栽型式試知之研究，逢甲大學建築及都市計畫研究所碩士論文，民 89 年。
6. 黃茹蘭(1996)，行道樹視覺景觀偏好影響因素之探討，台灣大學園藝學研究所碩士論文。
7. *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*, American Association of State Highway and Transportation Officials, AASHTO, 2001.
8. Lillebye, E., "Architectural and functional relationships in street planning: an historical view," *Landscape and Urban Planning*, Vol. 35, pp.85-105, 1996.
9. Cervero, R., and Kockelman, K., "Travel Demand and the 3Ds: Density, Diversity, and Design," *Transportation Research*, Part-D, Vol.2, No.3, pp.199-219, 1997.